

公開実用 昭和55—28482



実用新案登録願

昭和 53 年 8 月 16 日

特許庁長官 熊 谷 善 二 殿

1. 考案の名称

フン ムレイキヤクソウチ  
噴霧冷却装置

2. 考 案 者

ヒメジシヒロハタヤタノ  
兵庫県姫路市広畑区北野ノ丁目3番地  
イイ タ ヒロシ  
飯 田 洋 (ほか2名)

3. 実用新案登録出願人

東京都千代田区大手町二丁目4番3号

(665) 新日本製鐵株式会社

代表者 斎 藤 英 四 郎

4. 代 理 人 〒100

東京都千代田区丸の内二丁目4番1号

丸の内ビルディング339区 (TEL) 201-4818・215-1088

弁理 58480 関 和 夫

53 111591

方 式  
審 査



55-28422

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

噴霧冷却装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

スリットノズル形成プレートの間に先後端先細り形状のスパーサーを、その長軸方向が気体噴射方向と平行になる如くスリット状のノズル巾方向に所要数介在させて形成した平行間隔を有する気体噴出スリットノズルと、上記気体噴出スリットノズルの開口直前において該気体噴出ノズルから噴射された気体噴流の流れ方向に対し鋭角で交叉する如く液体が噴射されるように所定等間隔でかつ気体噴出ノズル巾方向に亘つて多数の小孔を設けた液体噴出ノズルとよりなる噴霧冷却装置。

### 3. 考案の詳細な説明

本考案は、巾方向に均一に霧化流を形成する広巾型の噴霧冷却装置に関するものである。

従来円筒状気体ノズルの開口中に、円筒状液体ノズルの先端を直交配置して、気体ノズルより気体を噴射させて液体ノズルよりの液体を導出して

(1)

55-28482

噴霧させる噴霧装置が実公昭49-20900号あるいは特開昭50-25414号公報で提案されている。この装置では気体ノズルから噴射する気体はその一部が液体ノズル先端部の外周面に当り他の一部が開口端面に沿い更に他の一部が液体ノズルの障害を全く受けることなく直進する。前者の2つの流れは、液体ノズルの影響を受け、特に外周面に当つた気流は乱れ一部は反射する。この気液の乱れが開口端面に沿う気流に大きく影響を与え、気体ノズルの開口直前の部分に乱流が生じる。この気流の乱れにより、ノズル下の噴霧パターン（噴霧された領域の形状）も歪のある円形状となり、噴霧パターン中の噴霧粒径に大小が生じ（歪のある円形状の中心部は粒径が大で、その周辺は粒径が小）噴霧パターン中で均一でなかつた。従つてこのような装置を、巾方向に複数配置しても被冷却体の巾方向表面での噴霧パターンは歪のある円形状が巾方向に並んだものとなり、その円形状噴霧パターンの中心部には、大きな噴霧粒子が集中しており、巾方向に均一に冷却すると

とは困難である。

又特公昭47-3371号公報には、圧縮空気吹込管を連通せる円筒状の圧縮空気リザーバーと、このリザーバーに一体化されたスリット状の噴出孔を有するノズルからなり、ノズル基部附近に、冷却水供給管が連通され、この冷却水供給管はノズルの噴出孔のしぼり部より前において噴出孔内に開口しておりノズルに穿たれた細い冷却水供給口から冷却水がノズル内に供給され、ノズル内に供給された冷却水は、リザーバーから噴出する圧縮空気と混合して霧化し、噴出孔のゆるやかで且つなめらかなしぼり部で圧縮空気の流速と同一流速に加速されて噴出孔から被冷却体に向つて噴出される装置が提案されている。

このようなノズル内で圧縮空気と冷却水とを混合して霧化しノズルのスリット状の噴出孔から噴出するものでは、スリット方向で粒子径を均一にするためには、高圧の多量の圧縮空気が必要でありエネルギーコストが大きくなる欠点があつた。更にノズルに冷却水供給管が接続されているため

供給管に詰り等が生じた場合、保守点検が困難となる。

又、この種の噴霧冷却装置としては、加熱鋼板等の被冷却物に気液混合2相流を噴射して、均一かつ安定な任意の冷却性を与える均一冷却用ミストジェットノズルが特公昭52-38804号に提案されている。

これは管の一端からガスを供給し、長さ方向に沿つて略全長にわたり、噴射孔を有し、その噴出量に応じて、管内長さ方向の断面積変化率を一定としたガス拡散器と、管の一端から水を供給し、長さ方向に沿つて略全長にわたり吐出孔を有する1又は2以上の水拡散器とをゆるやかでかつなめらかなしぼり部を有する噴射スリット状ノズルを接続してなるノズルヘッダー内に噴射ノズルの開口中心線とノズルヘッダー中心軸線とを含む平面に対し対称的にしかも前記ヘッダー軸線と平行に内装してなり、前記管内の水と前記ヘッダー内のガスとの相対圧力差を $2\text{ kg/cm}^2$ 以上としたものである。

本ノズルではスリット長手方向にガス水の混合霧化流は均一でしかも安定してノズルから噴出できるので、この均一な霧化流を加熱銅板に噴射すれば均一に冷却することができるが、構造が複雑で高価になると共に加工製造が容易でない。

更に従来特公昭50-29164号公報には、ノズル本体の口部に互いに尖鋭端で相接する板によつて相沿うところの切目状に長い空気噴口と液体噴口を形成し、空気噴口を形成する板の先端に欠除部を所定等間隔に設けてエアージェットの噴出口巾方向に規則的に強弱の波をつくりこれにより液膜を均一に破り噴出口全域にわたり均一にスプレーする装置が提案されている。

この装置では、ノズル本体の口部に互いに尖鋭端で相接する板によつて相沿うところの切目状に長い空気噴口と液体噴口を形成することが、加工製造上困難であり、かつ空気噴口を形成する板の先端に欠除部を所定等間隔で形成しなければならず、加工製造に手間がかかり、高価な装置になる。

本考案は、従来の噴霧冷却装置にみられた欠点

を除去し、低圧の気体で巾方向に均一な噴霧流が得られ、被冷却体を巾方向に均一冷却できる、加工製造が極めて容易な噴霧冷却装置を提供するものである。

即ち本考案は、スリットノズル形成プレートの間に先端部先細り形状のスペーサーを、その長軸方向が気体噴射方向と平行になる如くスリット状のノズル巾方向に所要数介在させて形成した平行間隔を有する気体噴出スリットノズルと、上記気体噴出スリットノズルの開口直前において該気体噴出ノズルから噴射された気体噴流の流れ方向に対し鋭角で交叉する如く、流体が噴射されるように所定等間隔でかつ気体噴出ノズル巾方向に亘つて多数の小孔を設けた液体噴出ノズルとよりなる噴霧冷却装置を要旨とするものである。

上記液体噴出ノズルの液体噴射角度は、上記気体噴出スリットノズルからの気体の流れに、噴射された液体が逆らわないように気体流れ方向に、液体を噴射せしめて、気体流と交叉せしめその交叉角度は鋭角にするのが好ましい。

以下本考案の噴霧冷却装置の一実施例を図面により説明する。

第1図は、本考案の噴霧冷却装置の全体構成説明図で、第2図は第1図のA-A断面図である。

第3、4、5図は気体噴出スリットノズルの正面図、平面図、側面図で、第6図は盲板なしの気体噴出スリットノズルの拡大平面図で、第7図は第6図のB-B断面図である。

第1図、第2図において、1は気体ヘッダー管で、2は気体ヘッダー管1の長手方向に取り付けた、後述する構造の平行間隔の気体噴出スリットノズルで、3は気体ヘッダー管1の両端に接続した気体を供給する気体供給管である。

4は、後述する様に、気体噴出スリットノズル2の開口直前に噴射されるように、上記スリットノズル2に併設された所定等間隔で小孔を設けた液体噴出ノズルである。

第6図、第7図により平行間隔の気体噴出スリットノズル2の構成を説明する。図面において8はスリット間隔 $t$ 、スリット巾 $b$ のスリット状開



口7を有し、長さ $l$ の平行間隔 $t$ のスリットノズル2を形成するためノズル形成プレート9、10の間に、スリット状のノズル巾方向に所定等間隔 $d$ で間欠的に装着したスペーサーである。

上記スペーサー8の形状は、ノズルの気体噴出方向（長さ $l$ 方向）の両端を先細り形状となし、スペーサー8によりノズル巾方向で気体流が分岐するのを防止し又上記スペーサー8の気体噴出方向（長さ $l$ 方向）の先端位置をノズル開口よりも長さ $a$ だけノズル形成プレート9、10内にはいつた位置となし、長さ $a$ において平行な間隔 $t$ 、巾 $b$ のスリット状開口空間を形成しスリット開口7の巾方向の気体噴流の吐出流速の均一性を確保し、スペーサー8により長さ $l$ 、平行間隔 $t$ 、巾 $b$ の高精度の平行間隔の気体噴出スリットノズル2を形成している。

なお第6図、第7図に示す11は、上記ノズル形成プレート9、10及び上記スペーサー8を連結したピンである。

第3図、第4図、第5図の12、12は、ピン

11で連結された上記プレート9、10及びスペーサー8で形成したノズル巾方向の両端開放の両端開放ノズル13の両端部に取り付けた盲板である。

上記の様にスリットノズル形成プレート9、10の間に先後端先細り形状のスペーサー8をスリット状のノズル巾方向に所要数介在して形成した平行間隔の気体噴出ノズル2を第1図、第2図の如く気体ヘッダー管1に取りつけているから、気体ヘッダー管1内に供給された気体はヘッダー管1とノズル2との連通口5を通つて長さ $a$ の平行間隔部6を通つて、スリット間隔 $t$ 、スリット巾 $b$ のスリット状開口7から、巾方向均一な流速で噴出する。

次に液体噴出ノズル4について説明する。

液体噴出ノズル4は第1図に示す様に、ノズル2のスリット状開口7の巾 $b$ の $1/5$ 程度の長さで、給液管部16を有する5本の単位管体17を第8図に示す如く4個の栓部材18で接続すると共に、両端の単位管体17には、気体ヘッダー管1の長

手方向の両端部に設けられた支持フレーム15、  
15で回動自在に支持される栓部材19を設け、  
上記5本の単位管体17の長手方向には所定等間  
隔 $h$ で小孔20を設けて構成されている。

長手方向に所定等間隔 $h$ で小孔20を設けた液  
体噴出ノズル4は、第1図、第2図に示す如くノ  
ズル2のノズル形成プレート10と対向してスリ  
ット状開口7と平行に気体ヘッダー管1の支持フ  
レーム15、15に支持され、その支持角度は、  
上記小孔20から噴出する小径の液柱が上記ノズ  
ル2で形成された板状気体噴流と気体流れ方向に  
鋭角度で交叉しその交叉点がスリット状開口7よ  
り所定距離だけ離れた位置になるようにしている。

第1図、第2図において、21は液体噴出ノズ  
ル4の各単位管体17の給液管部16と主給液管  
22とを接続するゴム管である。

上記の如く本考案の噴霧冷却装置では液体噴出  
ノズルを管体に小孔を所定等間隔で設けて構成し、  
又平行間隔の気体噴出スリットノズルもノズル形  
成プレートの間にスペーサーを介在せしめて構成

手方向の両端部に設けられた支持フレーム15、  
15で回動自在に支持される栓部材19を設け、  
上記5本の単位管体17の長手方向には所定等間  
隔 $b$ で小孔20を設けて構成されている。

長手方向に所定等間隔 $b$ で小孔20を設けた液  
体噴出ノズル4は、第1図、第2図に示す如くノ  
ズル2のノズル形成プレート10と対向してスリ  
ット状開口7と平行に気体ヘッダー管1の支持フ  
レーム15、15に支持され、その支持角度は、  
上記小孔20から噴出する小径の液柱が上記ノズ  
ル2で形成された板状気体噴流と気体流れ方向に  
鋭角度で交叉しその交叉点がスリット状開口7よ  
り所定距離だけ離れた位置になるようにしている。

第1図、第2図において、21は液体噴出ノズ  
ル4の各単位管体17の給液管部16と主給液管  
22とを接続するゴム管である。

上記の如く本考案の噴霧冷却装置では液体噴出  
ノズルを管体に小孔を所定等間隔で設けて構成し、  
又平行間隔の気体噴出スリットノズルもノズル形  
成プレートの間にスペーサーを介在せしめて構成

するものであるから、従来の板だけで切目状に長い空気噴口と液体噴口を形成し、かつ空気噴口を形成する板の先端に欠除部を所定等間隔で形成する特公昭50-29164号公報記載のノズル装置に比較して、加工製作が容易である。

又ノズルに水供給管を設けたりノズルを形成したヘッダー管内に水供給管を内装する特公昭47-3371号あるいは特公昭52-38804号公報記載の従来装置と異なり気体噴出スリットノズルと液体噴出ノズルとを別々の構成となしているから液体噴出ノズルにノズル詰りが生じた場合には詰りを除去することが極めて容易である。

前記の様に構成した噴霧冷却装置では気体ヘッダー管1に供給された気体は連通口5を通つて気体噴出スリットノズル2の長さLの平行間隔部6で十分に膨流され、スリット状開口7からノズル巾方向に均一な流速の板状気体が噴出する。

一方液体噴出ノズル4に供給された液体は、小孔20群から液柱群となつて噴出し、上記板状気体噴流とスリット状開口7より所定距離4/だけ離

れた位置で交叉し、上記板状気体噴流に液体が供給される。供給された液体は板状気体噴流によつて引きちぎられ霧状に均一に分散されかつ板状気体噴流によつて速度を与えられスリット開口巾方向に均一な噴霧流となる。

この様に、本考案の噴霧冷却装置では平行間隔の気体噴出スリットノズルで形成したノズル巾方向に均一な流速分布の板状気体噴流中に液体噴出ノズルにより形成した小径の液柱が突入するだけであるから気体ノズルの開口中に液体ノズルの先端を直交配置する実公昭49-20900号あるいは特開昭50-25414号公報記載の装置と異なり、気体に乱れが生じることがなく、噴霧粒径に大小が生じることが防止され、スリット開口巾方向に均一な噴霧流、噴霧粒分布が得られる。

例えば第1、2図の実施例装置に於て

気体ヘッダー管の径；	100 mm
スリットノズルの平行間隔部の長さ；	70 mm
スリットノズルのスリット間隔；	2.5 mm
スリットノズルのスリット巾；	1000 mm

スプレーサ-の大きさ(巾×長×厚) : 10mm×60mm×2.5mm

スプレーサ-の形状 : 先後端先細り

スプレーサ-先端の位置 : スリット状開口より20mm位置

スプレーサ-ピッチ : 200mm

液体噴出ノズルの管径 : 10mm

液体噴出ノズルの小孔径 : 1.6mmφ

液体噴出ノズルの小孔ピッチ : 12.5mm

液体噴出ノズルの小孔数 : 75個

板状気体噴流と液柱との交叉位置及び交叉角度 :

スリット開口から6.3mmの位置及び45度  
となして使用気体として空気、使用液体として水  
を使用し、使用水量と使用空気量との比率を  
1Kg/min ; 1.5Kg/min で噴霧を行なつたところ、  
スリット開口から250~350mmの範囲の位置  
で、スリット間隔方向、スリット巾方向ともに均  
一な粒子分布でかつ粒子径が細かい(10ミクロ  
ン程度)スリット間隔方向150~200mm、ス  
リット巾方向1350~1400mmの矩形の噴霧  
パターンが得られた。

又、上記使用水量と使用空気量との比率を、

2 kg/min ; 1.5 kg/minとしても前記と同様であった。

従つて、前記構造寸法の実施例装置によれば、ノズルのスリット状開口から250～350 mm離れた位置にある被冷却体をスリット巾方向1350～1400 mmの巾を均一に冷却することができるものである。前記使用空気量1.5 kg/minを得るための気体ヘッダー管の圧力は1600 mmHgであり、なお従来のノズル内へ水を供給し、ノズル内で気水を混合霧化し、しぼり部で加速して噴出する噴霧冷却装置では、本考案の実施例装置によると同等の噴霧パターンを得るためには気体ヘッダー管の圧力は2 kg/cm<sup>2</sup>以上必要である。

なお第1図、第2図の構成の実施例装置によれば、液体噴出ノズルを各々給水管部を有する単位管体を5本接続して構成しているから、上記単位管体への水の供給をON-OFFするだけで種々の巾の巾方向均一な噴霧流を形成できる。従つて被冷却体の巾に応じて、不必要な噴霧流を形成しないで、巾方向均一な噴霧流を形成できる利点もある。



更になお前記の如く同一の使用空気量で異なる水量を十分に霧化できるものであるから、上記各単位管体へ供給する水量を調整することによりスリット巾方向に、任意の水量密度分布の広巾の噴霧流を形成できるものである。従つて被冷却体の巾方向（スリット開口長さ方向）に不均一な温度分布が生じている場合にも巾方向に均一に冷却できるから、冷却過程に於ける被冷却体の熱歪による被冷却体の形状悪化を防止できる。

以上の様に本考案の噴霧冷却装置は、加工製作が容易であると共に、巾方向に均一な噴霧流が得られ、巾方向に被冷却体を均一に冷却できるものである。

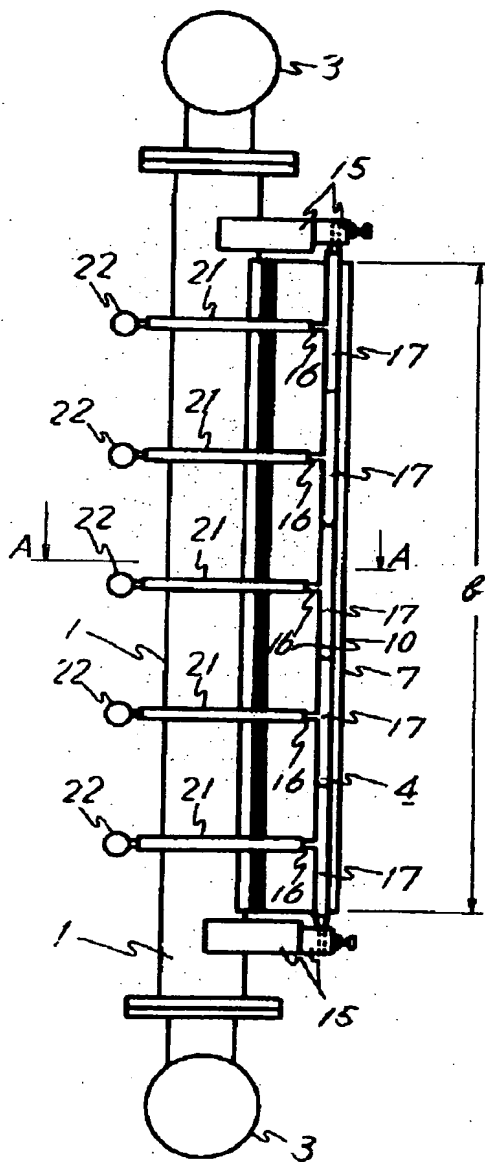
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の噴霧冷却装置の全体構成説明図、第2図は第1図のA-A断面図、第3、4、5図は気体噴出スリットノズルの正面、平面、側面図、第6図は盲板なしの両端開放ノズルの拡大平面図、第7図は第6図のB-B断面図である。第8図は液体噴出ノズルの拡大図である。

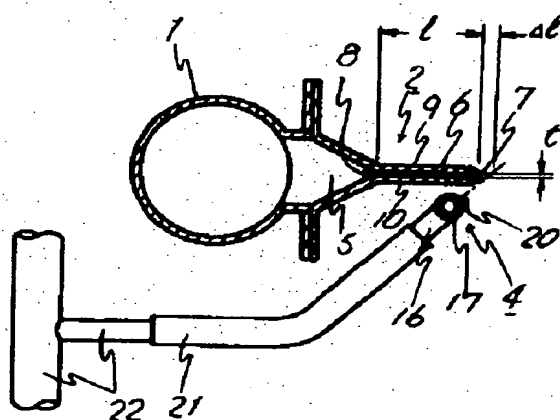
1 : 気体ヘッダー管、2 : 気体噴出スリットノズル、3 : 気体供給管、4 : 液体噴出ノズル、5 : 連通口、6 : 平行間隔部、7 : スリット状の開口、8 : スペーサー、9 : ノズル形成プレート、10 : ノズル形成プレート、11 : 連結ピン、12 : 盲板、13 : 両端開放ノズル、15 : 支持フレーム、16 : 給液管部、17 : 単位管体、18 : 栓部材、19 : 栓部材、20 : 小孔、21 : ゴム管、22 : 主給液管。

実用新案登録出願人 新日本製鐵株式会社  
代理人 大 関 和 夫

第 1 図



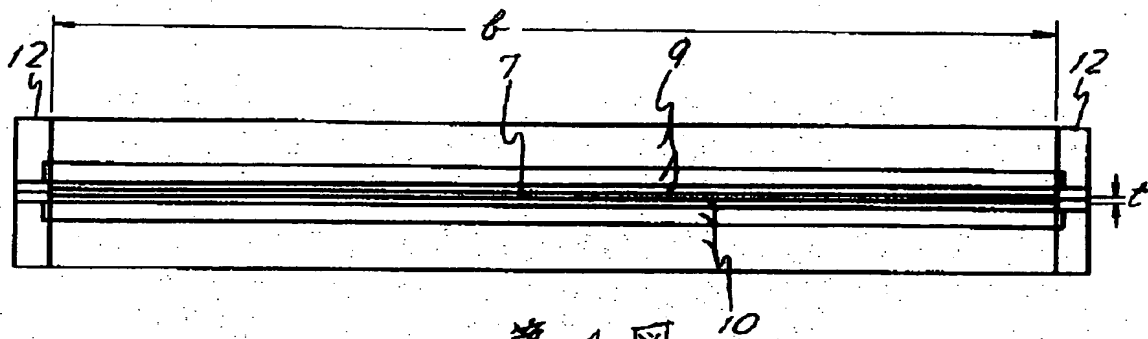
第 2 図



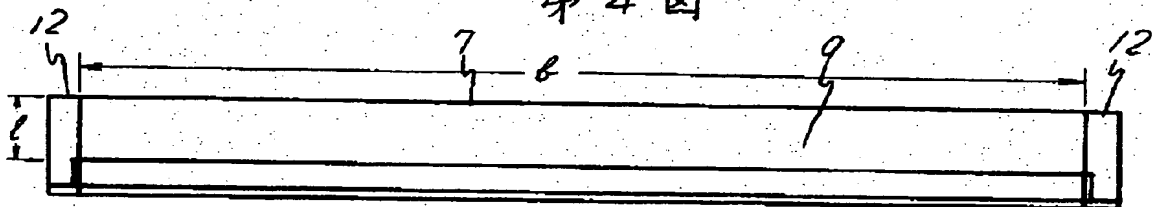
28482  $\frac{1}{4}$

代理人 弁理士 大関 和夫

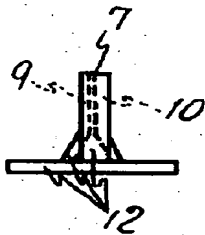
第 3 図



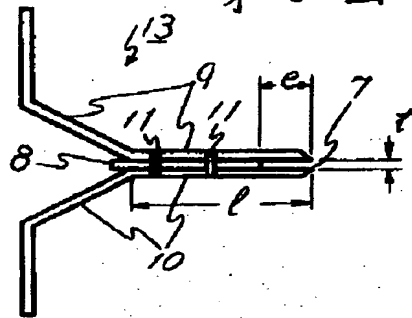
第 4 図



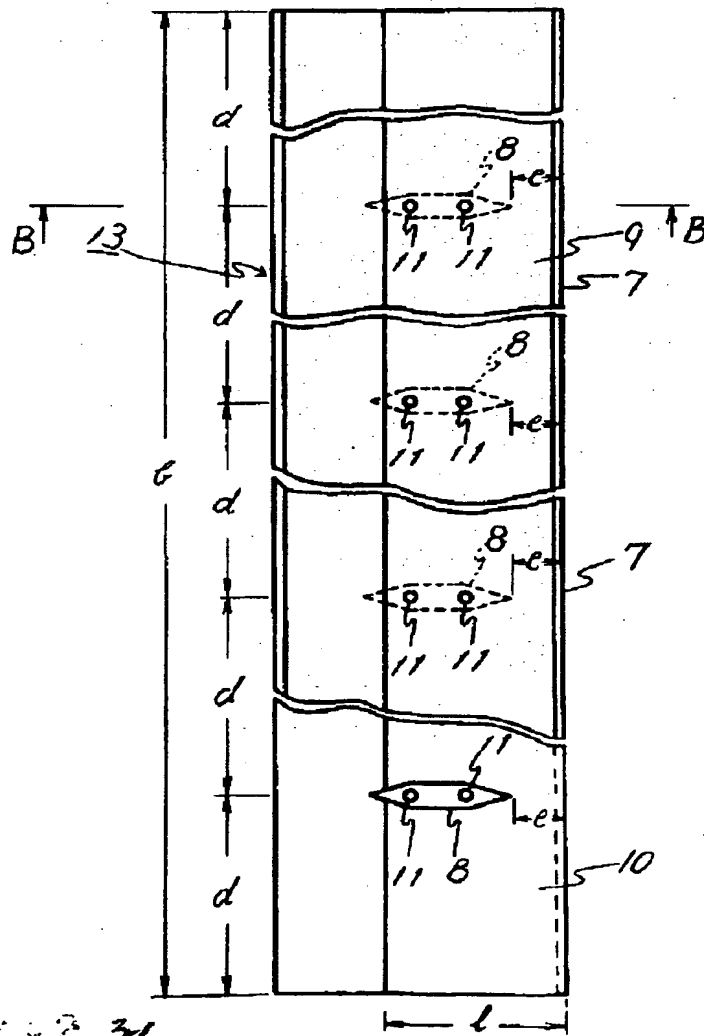
第 5 図



第 6 図



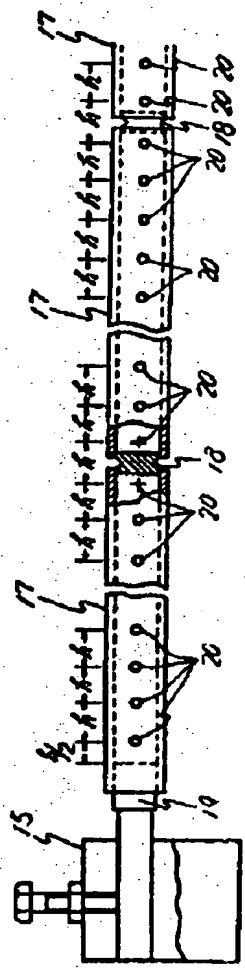
第 7 図



152. 3/4

代理人 弁理士 大関 和 夫

第8図



代理 弁理士 大関 和夫

2:452 4

5. 添付書類の目録

- |          |     |
|----------|-----|
| (1) 明細書  | 1 通 |
| (2) 図面   | 1 通 |
| (3) 願書副本 | 1 通 |
| (4) 委任状  | 1 通 |

6. 前記以外の考案者

<sup>ヒメジシカフヘラタカフヘラサカフ</sup>  
兵庫県姫路市御立526番地の47

ウメヘライオ  
梅原郁男

<sup>ヒメジシカフヘラタカフヘラサカフ</sup>  
兵庫県姫路市勝原区勝原町42番地

オオヘラアサヤ  
大原智矢

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**